ارزیابی تجربی تاثیر الگوهای مختلف بارگذاری سیکلی بر رفتار مکانیکی تیرهای بتن آرمه خودتراکم الیافی

حمیدرضا توکلی
استادیار و عضو هیات علمی، دانشگاه صنعتی نوشیروانی، بابل، ایران
tavakoli@nit.ac.ir

پدرام جلالی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه صنعتی نوشیروانی، بابل، ایران
pedramja@yahoo.com

کلید واژه‌ها: *بتن خودتراکم ، بتن الیافی ، بارگذاری شبه استاتیکی ، بارگذاری سیکلی ، الگوهای بارگذاری*

چکیده

از زمان رواج طراحی لرزه‌ای بر مبنای عملکرد توسط آیین‌نامه‌های مختلف، نیاز به تعیین الگوهای بارگذاری نماینده پررنگتر شده است. مناسب‌ترین روش برای ارزیابی عملکرد اعضای سازه‌ای، شبیه‌سازی تاریخچه بارگذاری می‌باشد که المان سازه‌ای حین زلزله متحمل خواهد شد. هدف یک الگوی بارگذاری نیز دستیابی به این مهم به شیوه محافظه‌کارانه می‌باشد. به دلیل مشابه نبودن هیچ دو زلزله رویداده در واقعیت، الگوی بارگذاری نماینده یکتا و بهترینی وجود ندارد. موضوع مهم محاسبه اثرات تخریبی تجمعی بواسطه بارگذاری سیکلی خواهد بود. اگر تخریب تجمعی وجود نداشته باشد، نیازی به بارگذاری سیکلی نخواهد بود. تعداد و دامنه سیکل‌های اعمالی به نمونه ممکن است از مطالعات تحلیلی حاصل شود که در آن مدل سیستم‌های سازه‌ای نماینده در معرض تحریکات زمین ناشی از زلزله نماینده قرار گرفته و پاسخ به صورت آماری مورد بررسی قرار می‌گیرد. الگوهای بارگذاری متعدد با تاریخچه کمی متفاوت توسط آیین‌نامه‌های مختلف پیشنهاد شده‌اند که این تفاوت مربوط به جزئیات آنها بوده و نه مفاهیم پایه‌ای. در این تحقیق به بررسی برخی از این الگوها پرداخته شده است. بدین‌منظور نمونه‌های بتنی از ۴ طرح اختلاط شامل بتن خودتراکم حاوی الیاف فلزی (۰.۱، ۰.۲و ۰.۳درصدحجمی)و بتن فاقد الیاف به عنوان بتن مرجع تحت ۳ نوع تاریخچه بارگذاری قرار گرفته تا خصوصیات رفتاری این نوع بتن تحت بارگذاری‌های متفاوت مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می دهد تا زمانی که دامنه‌های بارگذاری سیکلی کم می باشد، در تمامی الگوها نمونه رفتار خطی از خود نشان داده و پارامترهایی همچون سختی و مقاومت با اعمال سیکل‌های بیشتر تغییر چندانی نداشته، همچنین استهلاک انرژی و مقادیر میرایی نیز در عضو ناچیز خواهد بود اما پس از ورود به ناحیه غیرخطی، از طرفی با افزایش تعداد سیکل‌ها سختی و مقاومت کاهش یافته و از طرف دیگر استهلاک انرژی و مقادیر میرایی با توجه به نوع الگو به میزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت.

مقدمه

بتن خود تراکم[1] به عنوان یک پیشرفت در ساخت بتن در دو دهه اخیر معرفی شد. با اینکه در آغاز توسعه این بتن نیروی کار متخصص برای آن بسیار کمیاب بود، اما با این حال امتیازات اقتصادی بسیار زیادی را به اثبات رساند. در ابتدا تکنولوژی ساخت بتن خود تراکم در کشور ژاپن توسعه پیدا کرد و امکان ساخت آن با رشد و توسعه فوق روان‌کننده‌ها به سرعت فراهم شد. هم اکنون بتن خود تراکم در سرتاسر اروپا مورد استقبال قرار گرفته و هم برای کارهای ساختمانی و هم ساخت قطعات پیش ساخته استفاده فراوان دارد. ژاپنی‌ها از سال ۱۹۹۰ به بعد از بتن خود تراکم که نیاز به هیچ ویبره‌ای نداشت و به تراکم کامل می‌رسید در ساخت پل‌ها، تونل‌ها و ساختمان‌ها استفاده کرده‌اند، ملاح (۱۳۸۴) و (Skarendahl and Petersson, 2000).

تحت بارگذاری سیلکی ، بتن دچار خسارت کششی شدید شده، بتن و باند دچار زوال می‌شوند زیرا به طور متناوب تحت کشش و فشار قرار می‌گیرد. خسارت شدید بتن ناشی از بارگذاری تناوبی باعث افت در ظرفیت باربری و شکل پذیری می شود. به منظور افزایش عملکرد سازه

1- Self Compacting Concrete (SCC)